

5. Vidyakin A.I. Metodicheskie rekomendatsii po vydeleniyu fenov lesnykh drevesnykh rasteniy (na primere sosny obyknovennoy Pinus sylvestris L.). – Voronezh: NIILGiS, 2004. – 17 s.

6. Tikhonova I.V., Tarakanov V.V., Tikhonova N.A. i dr. Populyatsionnaya izmenchivost shishek i semyan sosny obyknovennoy po fenam okraski i priznakam-indeksam na yuge Sibiri // Sib. ekol. zhurn. – 2014. – № 1. – S. 79-86.

7. Vidyakin A.I. Vydelenie fenov okraski semyan sosny obyknovennoy // Lesovedenie. – 2003. – № 2. – S. 69-73.



УДК 332.365

О.Ю. Воронкова, Г.Я. Барышников, Е.А. Ельчищев  
O.Yu. Voronkova, G.Ya. Baryshnikov, Ye.A. Yelchishchev

**ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО БЛОКА КРИТЕРИАЛЬНЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ  
В ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ РАЗВИТИЯ  
ОРГАНИЧЕСКОГО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА**

**THE FEATURES OF THE APPLICATION OF ENVIRONMENTAL BLOCK OF CRITERIAL LIMITS  
IN ECONOMIC-MATHEMATICAL MODELING  
OF THE DEVELOPMENT OF ORGANIC AGRICULTURAL PRODUCTION**

**Ключевые слова:** экономико-математическое моделирование, органическая продукция, органически ориентированное производство, органически применимая залежь, оптимизация землепользования, эффективность производства.

Представлена методика параллельной оптимизации структуры посевных площадей для расчета экономико-математических моделей при традиционной и ориентированной на производство органической продукции системе землепользования, отличающаяся введением дополнительного блока экологических критериальных ограничений: резерв земель, пригодных для производства органической продукции, валовой объем производства органической продукции и затраты на ее производство. На основе предложенной методики рассчитана экономико-математическая модель и доказана эффективность функционирования зонального агроэкокластера «Предгорья Алтая». С учетом полного вовлечения в производственный сельскохозяйственный производственный оборот земель, пригодных для производства органической продукции, уровень рентабельности составил 39,7% против 17,3% при оптимизации струк-

туры посевных площадей при традиционной системе сельскохозяйственного производства.

**Keywords:** economic and mathematical modeling, organic products, organically oriented production, organically applicable idle land, land use optimization, production efficiency.

This paper presents a method of parallel optimization of a cropping pattern for the calculation of economic-mathematical models under traditional and organically oriented land use system; the method is characterized by the introduction of an additional block of environmental criterial limits: availability of lands suitable for organic production, gross production volume of organic products and the cost of the production. Based on the proposed methodology, the mathematical model was calculated and the effectiveness of the functioning of the zonal agroecocluster "Predgorya Altaya" (Foothills of the Altai Mountains) was proved. Provided full involvement of the lands suitable for organic production, the level of profitability made 39.7% as compared to 17.3% when the cropping pattern was optimized for traditional agricultural production.

**Воронкова Ольга Юрьевна**, д.э.н., проф., каф. менеджмента, организации бизнеса и инноваций, Алтайский государственный университет. E-mail: bgj@geo.asu.ru.

**Барышников Геннадий Яковлевич**, д.г.н., проф., зав. каф. природопользования и геоэкологии, Алтайский государственный университет. E-mail: bgj@geo.asu.ru.

**Ельчищев Евгений Александрович**, к.с.-х.н., руководитель отдела растениеводства, ООО «Мустанг-Сибирь», г. Барнаул. E-mail: bgj@geo.asu.ru.

**Voronkova Olga Yuryevna**, Dr. Econ. Sci., Prof., Chair of Management, Business and Innovation Organization, Altai State University. Ph.: (3852) 298-193. E-mail: olka2004@yandex.ru.

**Baryshnikov Gennadiy Yakovlevich**, Dr. Geo. Sci., Prof., Head, Chair of Natural Resources Mgmt. and Geo-Ecology, Altai State University. E-mail: bgj@geo.asu.ru.

**Yelchishchev Yevgeniy Aleksandrovich**, Cand. Agr. Sci., Head, Dept. of Crop Production, ООО "Mustang-Sibir", Barnaul. E-mail: bgj@geo.asu.ru.

**Введение**

Основным критерием эффективного землепользования является выход продукции и получение прибыли с единицы площади. В то же время с потребитель-

ской точки зрения наибольший интерес представляет энергетическая ценность произведенной на данной площади сельскохозяйственной продукции и ее экологическая безопасность. Вследствие этого становится

актуальной задачей эколога-экономической оценки сельскохозяйственного производства, для комплексного решения которой нами предлагается использовать экономико-математическую модель оптимизации структуры посевных площадей с введением дополнительного блока органических (экологических) критериальных ограничений.

**Цель** работы – обоснование дополнительного блока экологических критериальных ограничений в экономико-математических моделях оптимизации структуры посевных площадей.

Основная **задача** исследования – расчет экономико-математической модели оптимизации структуры посевных площадей с учетом введения дополнительного блока экологических ограничений на примере группы сельскохозяйственных организаций, входящих в зональный агроэкокластер «Предгорья Алтая»; оценка эффективности оптимизации при наличии дополнительных ограничений.

### Методы исследования

Теоретическую и методологическую основу исследования составили труды отечественных и зарубежных ученых по проблемам сельскохозяйственного производства органической продукции; вопросам развития земельных отношений; экономико-математическому моделированию. Методологической основой послужил системный подход, позволивший обеспечить комплексность и целенаправленность исследования. Были использованы аналитический, расчетно-конструктивный, экономико-статистический, экономико-математический, монографический методы исследования.

### Результаты исследования

В процессе исследования была предпринята попытка сформировать при помощи ЭММ оптимизированную модель землепользования зонального агроэкокластера «Предгорья Алтая» на основе параллельного функционирования как традиционно сложившейся индустриальной системы ведения сельскохозяйственного производства, так и органически ориентированной системы. Считаем обоснованным, что переход к органически ориентированной системе сельскохозяйственного производства должен быть поэтапным, с постепенным введением в сельскохозяйственный оборот залежных и неиспользуемых земель.

### Постановка задачи

В проектируемом агроэкокластере «Предгорья Алтая» должна быть сформирована такая структура посевных площадей, которая обеспечивала бы получение максимума сельскохозяйственной продукции с каждого гектара земли при условии одновременного параллельного ведения индустриального и органически ориентированного землепользования, с учетом почвенного плодородия, условий местности, требований агротехники, соблюдения севооборотов, экономи-

ческой эффективности производства отдельных видов культур, договорных обязательств и планов продажи экологически безопасного продовольствия.

По условиям построения модели требуется, исходя из имеющихся производственных ресурсов, определить наиболее оптимальную структуру посевных площадей как по индустриальной, так и по органической системе землепользования, которая обеспечила бы выполнение планов по продажам продовольствия, покрывала внутренние потребности хозяйствующего субъекта при максимальном экономическом эффекте. В качестве критерия оптимальности в задаче могут выступать: максимум валовой или товарной продукции в денежном выражении, максимум производства определенного вида продукции в натуральном выражении, максимум чистой прибыли.

Предположительная цена реализации органической сельскохозяйственной продукции выше аналогичной продукции, произведенной по традиционной агротехнологии минимум на 20-40%. Также необходимо дополнительно заложить 10-15% затрат на изменение агротехнологии возделывания культур, сертификацию, рекламу, продвижение продукции.

Экономико-математическую модель оптимизации структуры посевных площадей в математической формулировке можно представить следующим образом:

Определить максимум функции (максимум чистого дохода):

$$Z_{\max} = \sum_{j \in A} c_j x_j - k, \quad (1)$$

где  $c_j$  – объем валовой продукции в денежном выражении, получаемой с 1 га посевов  $j$ -той культуры;

$x_j$  – посевная площадь  $j$ -той культуры;

$k$  – производственные затраты на возделывание множества культур  $A$ .

1. Ограниченности земельных ресурсов:

$$\sum_{j \in A} a_{ij} x_j \leq b_i (i \in M), \quad (2)$$

где  $a_{ij}$  – затраты земельного ресурса  $i$ -того вида;

$b_i$  – объем земельного ресурса  $i$ -того вида;

$M$  – множество видов земельного ресурса.

2. Определение производственных затрат:

$$\sum_{j \in D} d_{ij} x_j = K, \quad (3)$$

где  $D$  – множество видов производственных затрат;

$d_{ij}$  – производственные затраты в расчете на 1 га возделываемой  $j$ -той культуры.

3. Выполнение агротехнических требований возделывания сельскохозяйственных культур и некоторых организационно-экономических условий:

$$\sum_{j \in A} x_j > < Q_j, \quad (4)$$

где  $Q$  – пределы насыщения севооборотов отдельными культурами или группами культур;  
или

$$\sum_{j \in A} a_{ij} x_j \leq a_{ij}^{\ominus} x_j, \quad (5)$$

где  $a_{ij}, a_{ij}^{\ominus}$  – коэффициенты соотношения между предшественниками и отдельными культурами. Обеспечение потребности животноводства кормами собственного производства:

$$\sum_{j \in A} v_{ij} x_j \geq V_i, \quad (6)$$

где  $v_{ij}$  – выход корма  $i$ -того вида с 1 га посева сельскохозяйственных культур;

$V_i$  – потребность в кормах  $i$ -того вида.

Представляется целесообразным составление трех вариантов экономико-математических моделей для агроэкокластера «Предгорья Алтай». Первый вариант предусматривает оптимизацию существующей структуры пахотных угодий сельскохозяйственных товаропроизводителей предгорной зоны при полном сохранении традиционной системы ведения земледелия. Второй вариант предполагает введение в структуру посевных площадей залежей и неиспользуемой площади пашни, или органически применимой залежи (ОПЗ), в количестве 50000 га. Третий вариант – вовлечение в сельскохозяйственный оборот всех неиспользуемых пахотных земель и залежей Предгорной зоны Алтайского края (ОПЗ) в количестве 181333 га. Во втором и третьем вариантах предусмотрено получение органической продукции с площади органически применимой залежи, а также внесение органических удобрений на площади ОПЗ.

Таблица 1

**Агротехнические требования севооборотов предгорной зоны Алтайского края**

Культуры или группы культур	Нижняя граница, %	Верхняя граница, %
Зерновые и зернобобовые культуры	50	60
Технические культуры	5	8
Овощи, картофель	1	2
Кормовые культуры	15	30
Пар	10	13

Общая площадь предгорной зоны составляет 1899 тыс. га земли, в том числе 1722 тыс. га – сельскохозяйственные угодья, 728 тыс. га – пашня, 266 тыс. га – естественные сенокосы, 680 тыс. га – пастбища. В соответствии с агротехническими требованиями севооборотов определены следующие минимально и максимально возможные границы возделывания отдельных культур или групп сельскохозяйственных культур в процентах от общей площади пашни.

В результате решения экономико-математической задачи в программе EXCEL по первому варианту была оптимизирована существующая структура посевных площадей. Оптимизированная площадь сельскохозяйственных угодий составила 1722,5 тыс. га, пашни – 728 тыс. га, сенокосов – 265,9 тыс. га, пастбищ – 680 тыс. га, залежей 46,3 га, многолетних насаждений – 2,2 тыс. га.

По оптимальному решению площадь пашни используется полностью – 728 тыс. га. Наибольший удельный вес в оптимальной структуре пашни занимают зерновые культуры и составляют 54,1% (394 тыс. га), что выше фактической на 566 га. По оптимальному решению увеличилась площадь яровой пшеницы на 2172 га, ячменя – на 141, гречихи – на 710 га. Площадь подсолнечника увеличилась на 96 га, в целом площадь под техническими культурами увеличилась на 31 га. Площадь кормовых культур сократилась на 9,7 тыс. га, в то же время площадь пара по оптимальному решению составила 4,5% (33,1 тыс. га), увеличившись на 9,1 тыс. га. Оптимизированная структура посевных площадей в большей степени, чем существующая, соответствует требованиям севооборотов для данной зоны.

Рассмотрим второй вариант экономико-математической модели оптимизации структуры посевных площадей с учетом введения в сельскохозяйственный оборот 50 тыс. га органически применимой залежи для целей производства экологического продовольствия на данной площади. С этой целью в экономико-математическую модель введем дополнительно критериальный блок экологических переменных и ограничений, в том числе внесение органических удобрений, дополнительные материальные и трудовые затраты на ведение органической системы земледелия, а также отличные от традиционной системы земледелия урожайность, себестоимость и цену реализации экологического продовольствия.

В данном варианте экономико-математической модели не осталось неиспользуемой пашни. Наибольший удельный вес в оптимальной структуре пашни занимают зерновые культуры и составляют 51,7% (402,1 тыс. га), что выше фактической на 8,7 тыс. га. Оптимальная структура посевных площадей по данному варианту практически полностью соответствует требованиям севооборотов для данной зоны.

Рассмотрим третий вариант экономико-математической модели оптимизации структуры посевных площадей сельхозтоваропроизводителей предгорной зоны с учетом введения всей площади залежных земель и неиспользуемых пахотных угодий (органически применимая залежь) для целей ведения органически ориентированного землепользования. Так же как и во второй оптимизационной модели параллельно введем дополнительный блок переменных и ограничений по производству экологической продукции.

Таблица 2

**Оптимизированная структура посевных площадей в хозяйствах предгорной зоны по первому варианту (традиционная система земледелия)**

Показатели	Существующая площадь, га	% к итогу	По оптимальному решению	% к итогу	Отклонения (+;-) га
Зерновые всего	393424	54,0	393990	54,1	566
Технические культуры	45640	6,3	45671	6,3	31
Картофель	7212	1,0	7214	1,0	2
Овощи	1261	0,2	1261	0,2	0
Кормовые культуры	121468	16,7	111752	15,4	-9716
Пар	23974	3,3	33093	4,5	9119
Неиспользуемые земли	135000	18,5	135000	18,5	0
Пашня	727979	100	727979	100	0

Таблица 3

**Оптимизированная структура посевных площадей в хозяйствах предгорной зоны по второму варианту (параллельное ведение земледелия по традиционной и органически ориентированной системам)**

Показатели	Площадь, га	% к итогу	По оптимальному решению	% к итогу	Отклонения (+;-) га
Зерновые всего	393424	54,0	402121	51,7	8697
Технические культуры	45640	6,3	47925	6,2	2285
Картофель	7212	1,0	7764	1,0	552
Овощи	1261	0,2	1463	0,2	202
Кормовые культуры	121468	16,7	125135	16,1	3667
Пар	23974	3,3	62238	8,0	38264
Неиспользуемые земли	135000	18,5	131333	16,9	-3667
Пашня	727979	100	777979	100	50000

Таблица 4

**Оптимизация структуры посевных площадей в хозяйствах предгорной зоны по третьему варианту (параллельное ведение земледелия по традиционной и органически ориентированной системам)**

Показатели	Площадь, га	% к итогу	По оптимальному решению	% к итогу	Отклонения (+;-) га
Зерновые всего	393424	54,0	464587	60,0	71163
Технические культуры	45640	6,3	61945	8,0	16305
Картофель	7212	1,0	9834	1,3	2622
Овощи	1261	0,2	1781	0,2	520
Кормовые культуры	121468	16,7	158734	20,5	37266
Пар	23974	3,3	77431	10,0	53457
Неиспользуемые земли	135000	18,5	0	0	-135000
Пашня	727979	100	774312	100	46333

Таблица 5

**Распределение вводимой органически применимой залежи по группам культур**

Показатели	Введение 50000 га ОПЗ (второй вариант)		Введение 181333 га ОПЗ (третий вариант)	
	га	%	га	%
Зерновые	8697	17,4	71163	39,2
Технические	2285	4,6	16305	9,0
Картофель и овощи	754	1,5	3142	1,7
Кормовые	0	0	37266	20,6
Пар	38264	76,5	53457	29,5
Итого	50000	100	181333	100



**Финансовые результаты, полученные в результате оптимизации структуры посевных площадей**

Показатели, тыс. руб.	Фактические	По 1-му варианту	По 2-му варианту	По 3-му варианту
Выручка	1413,8	1549,7	1728,6	2914,5
Себестоимость	1230,0	1314,7	1406,7	2086,4
Прибыль	183,8	227,3	321,9	828,1
Рентабельность.	14,9	17,3	22,9	39,7

Оптимальная структура посевных площадей по третьему варианту полностью соответствует требованиям севооборотов для данной зоны. Для планомерного перехода части сельскохозяйственных предприятий на принципы органически ориентированного земледелия и производство качественного и экологически чистого отечественного продовольствия необходим успешный опыт функционирования экологически ориентированных компаний, а также инновационные разработки в сфере АПК, реализация которых на уровне региона может быть осуществлена через систему зональных агроэкокластеров.

Наибольший удельный вес в структуре вовлеченной в сельскохозяйственный производственный оборот органически применимой залежи по второму варианту будет составлять пар, так как он является хорошим предшественником для зерновых, технических культур, картофеля и овощей. В существующей в настоящее время структуре земледелия данной зоны площадь пара не соответствует требованиям севооборотов.

### Обсуждение

Расчет трех вариантов экономико-математических моделей показал экономическую эффективность постепенного перехода к органически ориентированному земледелию. При расчете экономико-математических моделей оптимизации земледелия нами был разработан и применен метод параллельной оптимизации структуры посевных площадей при традиционной системе земледелия и системе земледелия с учетом экологизации. Расчет предложенных вариантов оптимизации структуры посевных площадей, в том числе с частичным и полным вовлечением в сельскохозяйственный оборот органически применимой залежи, предполагает жизнеспособность предложенного проекта зонального агроэкокластера «Предгорья Алтая».

Формирование органически ориентированной системы ведения сельского хозяйства не означает отказ от индустриального сельскохозяйственного производства. По нашему мнению, и органическая, и индустриальная системы ведения земледелия могут эффективно функционировать параллельно друг другу, постепенно трансформируясь в такую аграрную технологию, которая сможет удовлетворить текущие и предполагаемые потребности населения в качественном и экологически безопасном продовольствии.

### Заключение

Для планомерного перехода части сельскохозяйственных предприятий на принципы и производство качественного и экологически чистого отечественного продовольствия необходим успешный опыт функционирования экологически ориентированных компаний, а также инновационные разработки в сфере АПК, реализация которых на уровне региона может быть осуществлена через систему зональных агроэкокластеров. Реализация предложенных рекомендаций возможна при наличии действенного организационно-экономического механизма государственной поддержки и стимулирования деятельности экологически ориентированного сельскохозяйственного предпринимательства, которое, в свою очередь, следует рассматривать как важный составной элемент структуры мирового рынка органической продукции, на сегодняшний день находящегося в стадии динамичного развития.

### Библиографический список

1. Барышников Г.Я., Воронкова О.Ю., Барышникова О.Н., Ельчищев Е.А. Районирование территории Алтайского края для производства экологически чистой сельскохозяйственной продукции. – Барнаул: АЗБУКА, 2016. – 136 с.
2. Воронкова О.Ю., Барышников Г.Я. Производство органической продукции на залежных землях как стратегический ресурс политики импортозамещения продовольствия // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – № 12 (146). – С. 36-41.
3. Глухов В.В., Медников М.Д., Коробко С.Б. Математические методы и модели для менеджмента. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: Лань, 2005.
4. Дик В.В. Методология формирования решений в экономических системах и инструментальные среды их поддержки. – М.: Финансы и статистика, 2001.
5. Катаргин Н.В. Экономико-математическое моделирование в Excel: электрон. текстовые данные. – Саратов: Вузовское образование, 2013. – 83 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17777.html>. – ЭБС «IPRbooks».
6. Хачатрян Н.К. Математическое моделирование экономических систем. – М.: Экзамен, 2008. – 158 с.
7. Шикин Е.В., Чхартишвили А.Г. Математические методы и модели в управлении. – М.: Дело, 2004. – 440 с.

### References

1. Baryshnikov G.Ya., Voronkova O.Yu., Baryshnikova O.N., Elchishchev E.A. Rayonirovanie territorii Altayskogo kraya dlya proizvodstva ekologicheski chistoy selskokhozyaystvennoy produktsii. – Barnaul: AZBUKA, 2016. – 136 s.

2. Voronkova O.Yu., Baryshnikov G.Ya. Proizvodstvo organicheskoy produktsii na zaleznykh zemlyakh kak strategicheskiy resurs politiki importozameshcheniya prodovolstviya // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – №12 (146). – S. 36-41.

3. Glukhov V.V., Mednikov M.D., Korobko S.B. Matematicheskie metody i modeli dlya menedzhmenta. – 2-e izd., ispr. i dop. – SPb.: Lan, 2005.

4. Dik V.V. Metodologiya formirovaniya resheniy v ekonomicheskikh sistemakh i instrumentalnye sredy ikh podderzhki. – M.: Finansy i statistika, 2001.

5. Katargin N.V. Ekonomiko-matematicheskoe modelirovanie v Excel [Elektronnyy resurs]. – Elektron. tekstovye dannye. – Saratov: Vuzovskoe obrazovanie, 2013. – 83 s. – Rezhim dostupa: <http://www.iprbookshop.ru/17777.html>. – EBS «IPRbooks».

6. Khachatryan N.K. Matematicheskoe modelirovanie ekonomicheskikh sistem. – M.: Ekzamen, 2008. – 158 s.

7. Shikin E.V., Chkhartishvili A.G. Matematicheskie metody i modeli v upravlenii. – M.: Delo, 2004. – 440 s.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ проект 16-02-00235.*



УДК 630\*231

**В.А. Усольцев, В.П. Часовских, А.А. Маленко, Е.В. Кох  
V.A. Usoltsev, V.P. Chasovskikh, A.A. Malenko, Ye.V. Kokh**

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ  
ПРИ ОЦЕНКЕ УГЛЕРОДНОГО ПУЛА ОСИНОВЫХ ЛЕСОВ  
ПО КЛИМАТИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ НА ОСНОВЕ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

**INCREASING THE EFFECTIVENESS OF DECISION-MAKING WHEN ASSESSING THE CARBON POOLS  
OF ASPEN FORESTS ACCORDING TO CLIMATIC PARAMETERS ON THE BASIS OF COMPUTER MODELING**

**Ключевые слова:** менеджмент биосферных функций, род *Populus sp.*, фитогеография, фитомасса, пул углерода, древесный ярус, природные зоны, индекс континентальности.

В связи с проблемой глобальных климатических изменений приобретает особую актуальность менеджмент биосферных функций наших лесов, в частности, повышение эффективности принятия решений при оценке фитомассы и углеродного пула лесов методами математического моделирования. На основе сформированной авторами базы данных в количестве 413 пробных площадей с определениями фитомассы насаждений рода *Populus sp.* Евразии на территории от Франции до Японии и юга Китая установлено статистически значимое трансконтинентальное снижение фитомассы стволов, надземной и общей древесного яруса как в направлении с севера на юг, так и в направлении от атлантического и тихоокеанского побережий к полюсу континентальности в Сибири. В отличие от древесного яруса, фитомасса нижнего яруса в названных направлениях не снижается, а возрастает. Отношение массы корней к надземной (root : shoot ratio) увеличивается с 15 до 32% в диапазоне от северного умеренного до субэкваториального

пояса, а в пределах южного умеренного пояса монотонно возрастает от 5 до 40% по мере удаления от океанических побережий в направлении полюса континентальности. Отношение фитомассы нижнего яруса к фитомассе древесного яруса также увеличивается с 0,3 до 1,6% в диапазоне от северного умеренного до субэкваториального пояса и в пределах южного умеренного пояса с близких к нулю значений вблизи океанических побережий до 6 % вблизи полюса континентальности. Полученные результаты могут быть полезны в менеджменте биосферных функций лесов, что важно при осуществлении мероприятий по стабилизации климата, а также при валидации результатов имитационных экспериментов по оценке углерододепонирующей способности лесов.

**Keywords:** management of biospheric functions, genus *Populus sp.*, phytogeography, biomass, carbon pool, tree layer, natural zones, climate continentality index.

Regarding the problem of global climate change, the management of biospheric functions of our forests has acquired special importance, in particular, improving the efficiency of decision-making process when evaluating the biomass and